

## Estruturas de Dados II

G3

### Grafos

1 – Um nó  $n1$  será **atingível** a partir de um nó  $n2$  num grafo, se  $n1$  for igual a  $n2$  ou se existir um caminho de  $n2$  até  $n1$ . Escreva uma função em C,  $reach(adj,i,j)$ , que aceite uma matriz de adjacência e dois inteiros e determine se o  $i$ ésimo nó no digráfico é atingível a partir do  $j$ ésimo nó.

2 – Escreva rotinas em C que, dados uma matriz de adjacência e dois nós de um grafo, calculem:

- a. o número de caminhos de determinado comprimento existentes entre eles;
- b. o número total de caminhos existentes entre eles.

3 – Uma relação sobre um conjunto  $S$  (com seu digráfico e sua matriz de adjacência correspondentes) será *transitiva* se, para quaisquer três elementos,  $x,y$  e  $z$ , em  $S$ , se  $x$  se relacionar com  $y$  e  $y$  se relacionar com  $z$ ,  $x$  se relacionará com  $z$ .

- a. O que deve ser verdadeiro num digráfico se ele representar uma relação transitiva?
- b. Dê um exemplo de uma relação transitiva e desenhe seu digráfico.
- c. O que deve ser verdadeiro do produto booleano da matriz de adjacência de um digráfico transitivo por si mesma?
- d. Escreva uma rotina em C que aceite uma matriz de adjacência e determine se o digráfico que ela representa é transitivo.
- e. Prove que o fechamento transitivo de qualquer digráfico é transitivo.
- f. Prove que o menor digráfico transitivo que inclui todos os nós e arcos de determinado digráfico é o fechamento transitivo desse digráfico.